

アセチル化木材アコヤの現状と今後の展望

池上産業株式会社 坪倉真琴

はじめに

世界で唯一、実用化・量産化されているアセチル化木材「アコヤ」の生産がオランダで始まったのは 2007 年のことである。その 2 年後には弊社が日本総代理店となり、日本での取扱も開始した。そこから約 6 年経った現在、アセチル化木材の利用は日本を含め世界に広がりを見せている。以下では、アコヤの使用事例と環境性能についての話題も交えながら、アセチル化木材の現状と今後の展望について解説したい。

1. アセチル化木材について

無水酢酸を用いるアセチル化(図1)によって改質された木材は、「1)腐朽菌に対する優れた耐久性」と「2)環境変化に対しての高い寸法安定性能」があることが各国での長年の研究成果により証明されている。木材は自然素材ならではの温もりや心地よさがあるものの、腐れ、割れ、シロアリ被害などの欠点が懸念され、屋外での使用は敬遠されるケースが多い。防腐薬剤や重金属を注入することで屋外使用を可能にした木材は存在するが、木材を使用する上では必ず考慮すべき「腐れ」や「割れ」と言った欠点の克服を、こうした添加物を用いるのではなく、木材組織中の水酸基をアセチル基に置き換えると言う分子レベルの改質により実現できたことは、多くの研究者から高い関心を得られた理由であり、近年実用化されている木質建材の中では非常に新しい素材であると言える。

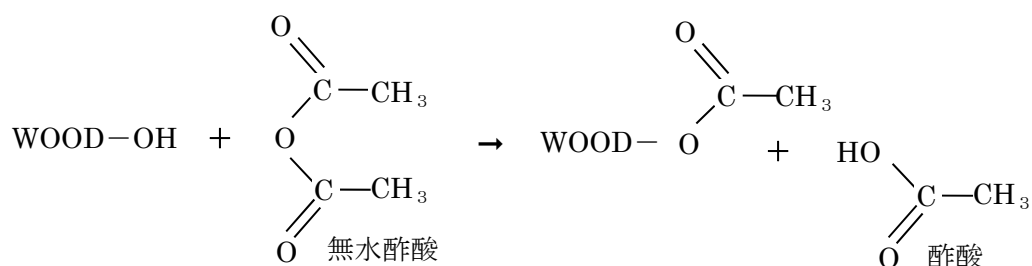


図 1 : 木材のアセチル化反応

2. アセチル化木材アコヤの現状について

「アコヤ」は、Accsys Technologies 社の 100%子会社である Titan Wood 社（オランダ）で生産される、現在世界で唯一、実用化・量産化されているアセチル化処理木材だ。アセチル化木材の生産が開始されたのが 2007 年のことで、これまで同社の年間生産能力は約 40,000m³であったが、2016 年にはライセンス契約により、新工場が建設される。これにより年間生産能力が合計 100,000m³を超える予定だ。

日本におけるアセチル化木材の取扱は 2009 年より開始している。同年より JIS K 1571 に沿って進められていた耐腐朽性能および防蟻性能試験は 2 年間の試験期間を経て、2012 年 9 月に（一社）日本木材保存協会より「非保存剤処理木材」の認定を受けた。尚、防腐薬剤などの木材保存剤を使用しない防腐防蟻木材であることの証明である同認定を受けている無垢木材は、現在アセチル化木材ただ一つである。この認定により、アコヤの性能と品質への信頼、そして安全性が裏付けられることとなった。野外試験は認定取得後も継続して行われており、アセチル化木材は 5 年経過した現在も全く間

題は見られない（写真1、2）。2015年7月からは沖縄県の読谷村でも野外防蟻試験を開始し、今後の経過に期待が寄せられている。

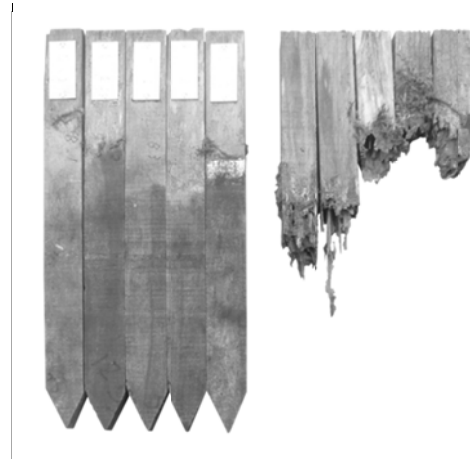


写真1：鹿児島県の試験地の様子（5年経過時） 写真2：左…アセチル化木材、右…未処理木材

現在、アセチル化処理にはラジアタパイン、サザンイエローパインの他、アルダー、ビーチといった広葉樹系の樹種も用いられている。日本の国産材についても継続して検証実験が行われている最中だ。アセチル化木材の用途として、欧米諸国では木製サッシが現在も主流だが、アセチル化木材の耐久性を活かし、木橋も複数実現されている（写真3、4）。日本ではデッキ材や外装材の他、ささくれが起きにくいという特性を活かし素肌の触れる手すりやベンチ材としても用いられている（写真5）。アセチル化処理を行った単板を使用した合板およびLVLの商品開発も進められており、木材の常識を覆したアセチル化木材の用途は無限大だ。



写真3：水に沈むモーゼの橋



写真4：史跡公園の堀に架けられた浮橋



写真5：2015年春にリニューアルオープンした京王高尾山口駅の外装材
設計・監理 隈研吾建築都市設計事務所+京王建設株式会社

3. メダイトトライコヤについて

以前よりメダイト・ヨーロッパ社と共同で開発が進められていた、アセチル化 MDF「メダイトトライコヤ」の販売が開始された。アセチル化木材の性能と、木質素材本来の加工のしやすさを生かし、FRP などの素材の代替品として用いられることも多い。用途はベンチ材や建具、外壁など様々だ（写真6）。

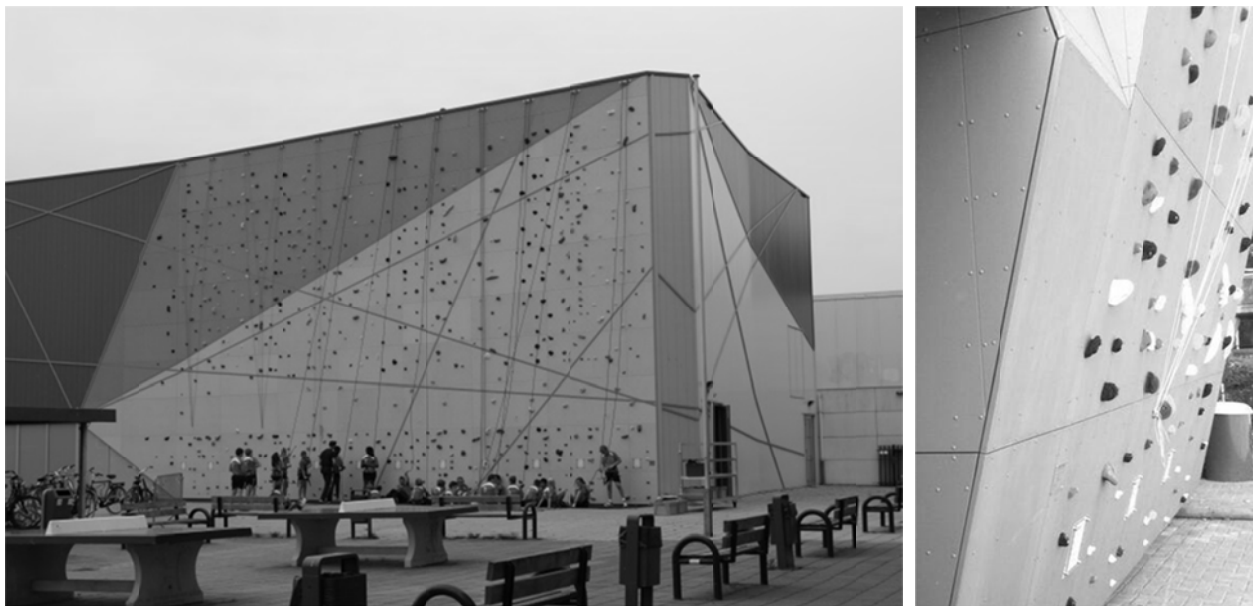


写真6：ボルダリングの壁に使われたアセチル化 MDF

4. 環境性能と今後の展望

基材であるラジアタパインは、非常に成長の速い木で、約 30 年で直径 60cm 程の木に成長する。通常であれば屋外で使用すると 2～3 年で腐ってしまう木だが、アセチル化処理により、製品としても長い年数使えるようになった。成長が遅く、持続可能性の低い熱帯多雨林材や、毒性を危惧される成分で処理された防腐木材、あるいは合成樹脂、金属、コンクリートなどの再生不可能な高炭素素材と比べ、アコヤは環境性能面でも優れている。

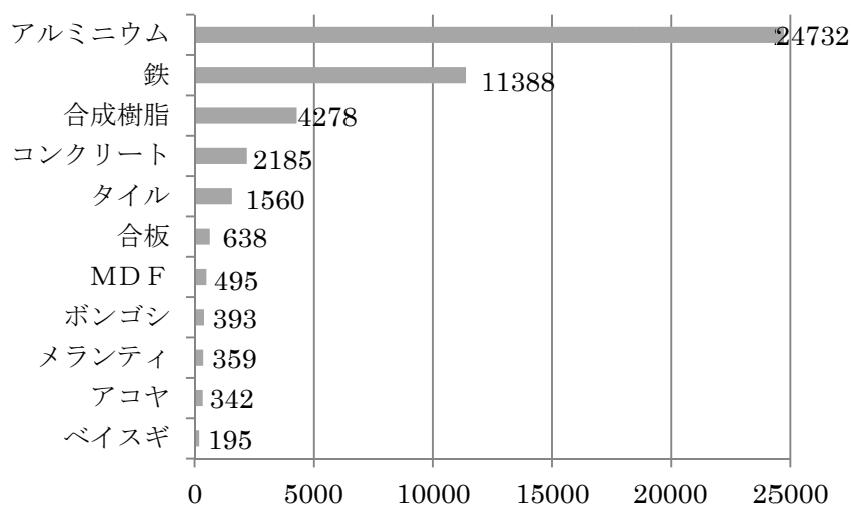
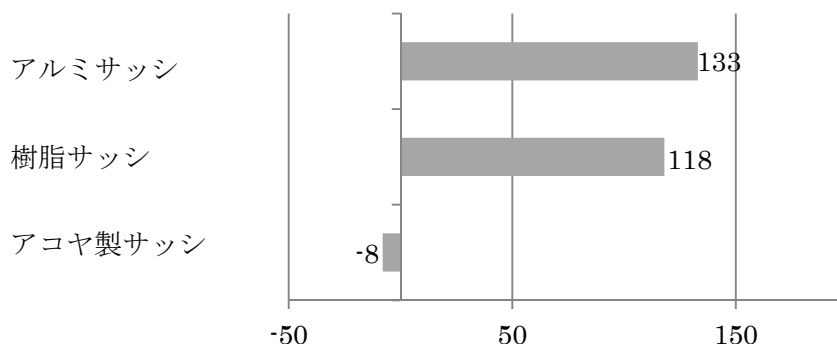


図2：Cradle to Gate（単位 kg-CO₂）

出典：Verco(2012)“Accoya® Wood 2012 Cradle to Grave Carbon Footprint Update”

図2は各材料 1m³あたりにおける、生産過程（原材料入手（Cradle）から製品が出来上がり工場の門（Gate）を出るまで）において排出される温室効果ガスの排出量を示す。金属や合成樹脂と比較すると、アセチル化木材（アコヤ）を含め木材の温室効果ガス排出量は極めて少ない。環境性能を考慮する際、自然の木がどんな合成物製品よりも勝っている事が分かる。

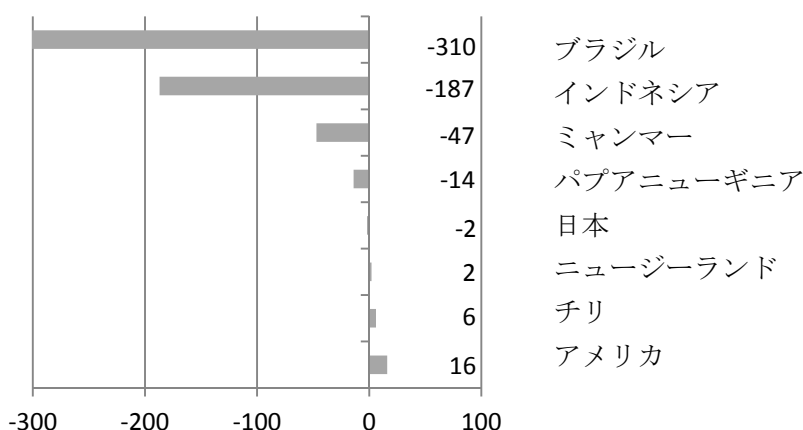


排出量算出法：PASS2050:2011（なおアコヤ製サッシが使用される間に新たに生育する樹木の炭素固定量は加味されていない）

図3：Cradle to Grave（単位 kg-CO₂）

出典：Vogtländer, J.G. (2013) “Cradle to Grave Carbon Footprint Assessment for Accoya® Wood and its Applications” Delft University of Technology

図3は EU で生産され使用される窓の、原材料入手（Cradle）から製品の廃棄（Grave）までの温室効果ガス排出量を示す。温室効果ガスを発生するだけの他の合成物製品と異なり、木材は温室効果ガスの発生量を大気中から減少させる能力がある。アセチル化により製品寿命の長期化を実現しているアコヤは、廃棄までに排出する温室効果ガス量を、二酸化炭素酸素固定能力が上回るため数値はマイナスを示している。



数値は 2000 年～2005 年の間の年間平均値 毎年計約 700 万 ha の森林が減少

図4：世界の森林の今（単位 ha）

出展：FAO Global Forest Resources Assessment 2005

日常生活では忘れがちだが、生き物は周りの自然とつながり、私たち人間も自然から食べ物や燃料、資源などをもらい生活している。また、そうした資源は無限にあるわけではない（図4）。未来の環境

を守るためにはどうすればよいか。木材利用の観点から言えば、私たちが使う木材はその木材が成長するのに要した樹齢以上の年数、大切に使ってあげることが必要である。

例えば、樹齢 80 年の木をウッドデッキとして使用した場合、その木に 10 数年程度の耐久性があるとする、30 年の内で 2 回デッキの作り替えが必要だ。対して、樹齢 20～30 年程度のラジアタパインを用いるアセチル化木材（アコヤ）の製品寿命は 50 年だ。仮にアセチル化木材製のデッキを 30 年しか使わないとしても、その時点で、既に新しくアセチル化木材となる木が十分に成長していることになるので、持続可能な循環サイクルが実現できると言える（図 5、6）。

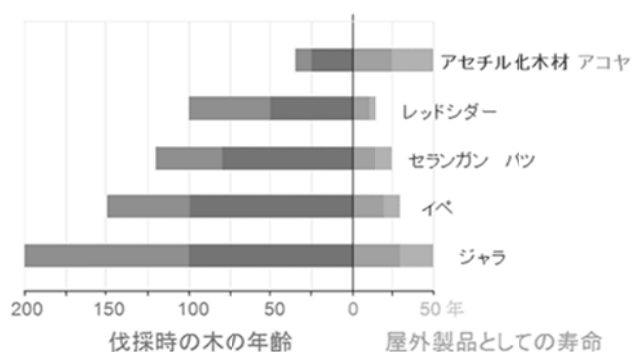


図 5：責任ある森林資源の活用
私たちが利用している木の樹齢と寿命

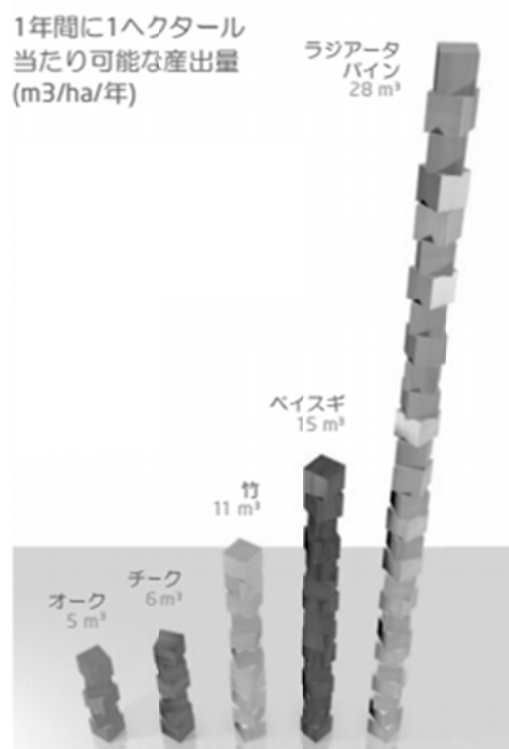


図 6：樹木の成長スピード

ただし、環境、経済、社会の課題がそれぞれ深刻化する現代において、環境問題だけに着目し環境配慮することは難しい。いかに環境に良い製品だとしても、「環境配慮」という考えが目に見える利益につながらないと、特に高価なものの場合、新たにその製品を導入することは難しいケースが多いからだ。エコな選択をすることが経済・社会的課題の解決にも繋がる効果をもたらすと分かれば、環境面での持続可能性だけでなく、社会・経済面での持続可能性を期待できる。このように「環境配慮」という考えを経済社会システムに織り込むことも必要だ。

アセチル化木材は耐用年数が伸びることで、環境の観点ではもちろん、維持管理の手間や費用を削減できるというメリットもある。年数を重ねて成長した木を、どうせ使うなら 1 年でも長く使った方が、木だけではなく、手間暇かけて育てた人にとっても、これからその木を使う側にとっても嬉しいことではないだろうか。木材の利用促進と並行し、環境問題対策が喚起される今、木材の欠点が改良されただけでなく環境面でも優れた機能を持つアセチル化木材は、今後も大きな可能性を持つ木材のひとつと言える。